

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-230066  
 (43)Date of publication of application : 05.09.1997

(51)Int.Cl. G04C 10/00  
 G04B 31/00  
 G04C 3/14  
 G04G 1/00

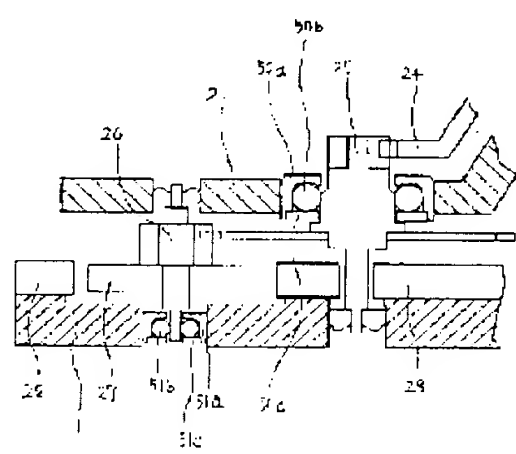
(21)Application number : 09-070276 (71)Applicant : SEIKO EPSON CORP  
 (22)Date of filing : 24.03.1997 (72)Inventor : NAGAO SHOICHI

## (54) TIMEPIECE PROVIDED WITH ROTARY WEIGHT

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve power generating efficiency and attain miniaturization and decrease of cost, in a timepiece provided with rotary weight as a power generating means.

**SOLUTION:** The upper tenon of a power generating rotor transmission wheel 25 constituting a generating wheel line is guided with a shaft receiving ball bearing fixedly secured with a rotary weight receiver 21. In the shaft receiving ball bearing, the outer ring 50a is fixed to the rotary weight 21, a plurality of balls 50b are directly engaged with the upper tenon of the power generating rotor transmission wheel 25. Positioning in the upper direction of the power generating rotor transmission wheel 25 is performed by a presser ring 50c fixed to the outer ring 50a.



(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-230066

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 4 C 10/00			G 0 4 C 10/00	C
G 0 4 B 31/00			G 0 4 B 31/00	Z
G 0 4 C 3/14			G 0 4 C 3/14	B
G 0 4 G 1/00	3 1 0		G 0 4 G 1/00	3 1 0 Y

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-70276  
 (62) 分割の表示 特願平4-126067の分割  
 (22) 出願日 平成4年(1992)5月19日

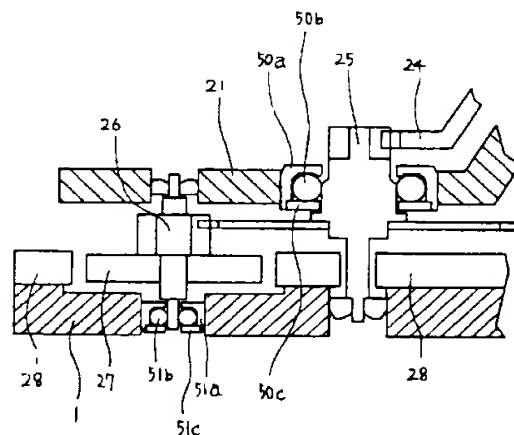
(71) 出願人 000002369  
 セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
 (72) 発明者 長尾 昭一  
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
 (74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 回転錘を備えた時計

## (57) 【要約】

【課題】 発電手段である回転錘を備えた時計において、発電効率を上げると共に小型、低コスト化を図ること。

【解決手段】 発電輪列を構成する発電ロータ伝え車25の上ほぞは、回転錘受21に固着された軸受ボールベアリング50により、案内されている。軸受ボールベアリング50は、外輪50aが回転錘受21と固定され、複数のボール50bが直に発電ロータ伝え車25の上ほぞと係合している。発電ロータ伝え車25の上方向の位置決めは、外輪50aに固定された押え輪50cにより行われている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転錘の回転を伝える伝達輪列と噛み合い回転する発電ロータを有する回転錘を備えた時計において、

前記回転錘が第1のボールベアリングで軸受けされると共に、前記伝達輪列もしくは発電ロータのうちの少なくとも1箇所を第2のボールベアリングで軸受けしたことを特徴とする回転錘付電子時計。

【請求項2】 前記第2のボールベアリングは、前記伝達輪列もしくは前記発電ロータと当接するボールと、このボールの側面部と上部とを覆う外輪と、ボールの下部を覆う押え輪とで構成され、前記ボールは前記外輪と前記押え輪との間で少なくとも上下方向に微動可能であり、かつ前記ボールが当接する前記伝達輪列もしくは前記発電ロータも上下方向に微動可能となるように構成されていることを特徴とする請求項1記載の回転錘を備えた時計。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、回転錘腕時計の部品配置に関する物である。

【0002】

【従来の技術】電子時計には、特開昭62-49785のように、回転錘の動きにより小型発電機で発電し、それを2次電源に充電し、そのエネルギーで時計を駆動する自動巻発電時計が発明されている。

【0003】この時計の場合、回転錘の片重り量がいほど入力エネルギーが大きくなり、発電量も大きくなるので、いかにスペース効率よく片重り量を確保するかが課題である。

【0004】片重り量とは、回転錘の重量と、回転中心から回転錘重心までの距離の積で表されるものである。従って、重量が同じであるなら、回転錘の重量をできるだけ回転中心から離し構成することが有効といえる。

【0005】そのため従来例では、ムーブメントを構成する輪列、コイルを初めとする内蔵部品を中心側に構成し、その外側には部品を配置せず、内蔵部品部より厚みを薄くし、その部分に回転錘厚肉部を配置するようにし、内蔵部品部上側には回転錘薄肉部を配置している。

【0006】これは、効率的な配置であるといえるが、ムーブメントの内蔵部品を、回転錘厚肉部より小さな径の範囲に集約する必要がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、時計の小型、薄型化を実現しようとする、以下のような問題が生じてくる。

【0008】自動巻発電時計の小型、薄型化をするには、ムーブメント直径が小さくても、いかに回転錘の片重り量を確保するかが課題であり、そのためにはムーブメント内蔵部品の締める範囲を極力小さくする必要があ

る。

【0009】一般の水晶時計の中には、直径10mm程度の物もあり、充分可能性はあるが、自動巻発電時計であるがため次の制約を受ける。

【0010】携帯して動かし続けるためには、又、エネルギーの蓄積に余裕を持たせるためには、モータ消費電力を極力小さくし、かつ、発電電力を極力大きくし、消費量より発電量をより多く確保する必要がある。

【0011】そのためモータに関する有効な手段として、コイルの起磁力を確保しながらコイル抵抗を高くする方法があるが、これはコイル体積を大きくする方向となる。

【0012】又、発電コイルに関しては、高い誘起電圧を発生させると共に、それを電流として有効に取り出して、2次電源に充電してやる必要がある。誘起電圧は、磁束の鎖交する巻数と磁束の変化量に比例する事から、コイルの巻数を多くすることが有利である。それを電流として有効に取り出すには、コイルインピーダンス、つまりコイル抵抗を低くしてやる必要がある。これも、時計用コイルと同様に発電コイル体積を大きくする方向となる。

【0013】従って、小型、薄型化のためにムーブメント内蔵部品範囲をそのまま小さくすると、発電性能を著しく低下させることになり、実使用にそぐわない物となる。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の回転錘を備えた時計は、回転錘の回転を伝える伝達輪列と噛み合い回転する発電ロータを有するものであって、回転錘が第1のボールベアリングで軸受けされると共に、伝達輪列もしくは発電ロータのうちの少なくとも1箇所を第2のボールベアリングで軸受けしたことを特徴とする。

【0015】この場合、第2のボールベアリングは、伝達輪列もしくは発電ロータと当接するボールと、このボールの側面部と上部とを覆う外輪と、ボールの下部を覆う押え輪とで構成され、ボールは外輪と押え輪との間で少なくとも上下方向に微動可能であり、かつボールが当接する伝達輪列もしくは発電ロータも上下方向に微動可能となるように構成されていることが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】図1は本発明実施例の組立平面図、図2～図7は同じく組立断面図を示す。

【0017】図において、1はムーブメントのベースをなす地板、2は時計用コイル、3はステータ、4はロータを示す。ロータ4の回転は、五番車5を介して四番車7、三番車8、二番車9、日の裏車10、筒車11へと伝達される。又、日の裏車10は小鉄車12と噛み合っている。これら輪列群は、輪列受け13により軸支されている。

【0018】片重りの回転錘20は、回転錘受21に固

着されたボールベアリング22に回転錘ネジ23で、固定されている。回転錘20の下には、回転錘車24があり、同様に固定されている。回転錘車24は、かな部25aと歯車部25bを持つ発電ロータ伝え車25のかな部と噛み合い、又、歯車部25bは発電ロータ26のかな部26aと噛み合い、回転錘の回転を伝達する。回転錘車24から発電ロータ26までの輪列は、30から200倍程度に増速されており、回転錘20の回転により発電ロータ26は高速で回転することになる。尚、増速比は発電機の性能や、時計の仕様により、自由に設定することが可能である。発電ロータ26には、永久磁石27が固着されているので、回転のたびに方向の異なる磁束が発電ステータ28を経由し、発電コイル29に流れ、コイルに誘起電圧が発生する。発電コイル29の端末は、コイルリード基板39のパターンに接続され、止めねじ44で回路押え板38を介して回路基板37と圧接し、回路と導通されている。発電コイル29と発電ステータ28は止めねじ46、47で圧接され、磁気経路を形成しているが、前記コイルリード基板39と回路基板37の接続を平面的に外し、薄くしている。

【0019】次に回路関係として、31が水晶ユニット、32がMOSICチップ、33が補助コンデンサ、34が整流のためのダイオード、35、36は昇圧コンデンサを示す。これら素子は、フレキシブルな回路基板37に実装されている。回路基板37は、ばね部を有した回路押え板38で上から押さえられ、ねじ固定されている。40は2次電源のキャパシタであり、それぞれの電極はプラス端子（図示せず）、マイナス端子により、回路基板37のパターンと電気接続されている。本例の回路は、2次電源40の電圧を昇圧コンデンサ36で昇圧し、補助コンデンサ33に蓄え時計を駆動する特開昭60-203887の方式を採用している。

【0020】14は外部操作部材で、この操作を制御するおしどり15は、外部操作部材14の溝と係合し、かんぬき16により位置規制されている。カンヌキ16は、外部操作部材14に案内されたつづみ車17の溝と係合している。又、外部操作部材14の動きに連動して、輪列を規正すると共に、回路をリセットする規正レバーを所有しているが、図示はしていない。おしどり15とかんぬき16は、止めねじ45で固定されたおしどり押え18により、上方向を決められている。これら切換の作動については、周知であるので説明を省く。

【0021】前述において、回転錘20は外周部に厚肉部20aを有し、ムーブメントを構成するほとんどの内蔵部品の外側を回転する軌跡をとっている。その厚肉部に対し、発電コイル29は少なくとも一部が、本案ではコイル巻線部が平面的に重なっている。又、発電コイル29の巻線部は、発電ロータ伝え車25の歯車25bと重なっている。又、回路を構成するMOSICチップ32及び回路基板37と重なっている。

【0022】図7において、発電輪列を構成する発電ロータ伝え車25の上ほぞは、回転錘受21に固着された軸受ボールベアリング50により、案内されている。軸受ボールベアリング50は、外輪50aが回転錘受21と固定され、複数のボール50bが直に発電ロータ伝え車25の上ほぞと係合している。発電ロータ伝え車25の上方向の位置決めは、外輪50aに固定された押え輪50cにより行われている。又、外輪50aは、非磁性の材料で作られている。これは、発電機に及ぼす磁気的影響を減少させるためであるが、影響の無視できる場合はスチールなどの磁性材でも良い。又、影響の大きい場合には、外輪だけでなく他の部分についても非磁性材に変えることも考えられる。又、発電ロータ26の下ほぞ側にも軸受ベアリング51を使用している。こちら材料については、前述同様磁性材、非磁性材を使い分ける必要があるが、磁石近傍ということもあり、少なくとも外輪は非磁性材にすることが、望ましい。軸受ベアリング51は外輪51a、ボール51b、押え輪51cからなり、外輪51aで発電ロータ26のアガキを決めている。

【0023】軸受ベアリング50、51は共にリテーナを使用せず、小型化、低コスト化を狙っているが、リテーナを使用しても問題ない。軸受けベアリング50は、外輪51aの穴付近がボール50b側に突出し、押え輪50cとのスキマがボール50bの外径より小さくなっている。そのため、発電ロータ伝え車25の組み込み前であっても、ボール50bが外れてしまうことはない。又、発電ロータ伝え車25の組み込み前、ボールがある程度ずれるので、外輪50aとのスキマがあき、洗浄で汚れが落ち易くなっている。軸受ベアリング51についても、外輪51a、押え輪51cにあってはいる穴が、ボール51bの外径より小さいので、ボールの外れはなく同様の効果を持つ。前記ベアリングは両方とも径方向の効果を主としているので、上下方向のガタは大きくても良い。

【0024】本例では、発電ロータ伝え車25の上と、発電ロータ26の下にベアリングを使用しているが、これは以下の理由による。発電ロータ伝え車25は、回転錘車24と噛み合わせるために、回転錘受け21の上側にかな部25aが飛び出している。従って、受と地板で上下から案内する一般の構成をとるには、軸受部径をかな外径より大きくすることになり、軸受負荷が増大する。又、発電ロータ26と磁石27が発電ステータ28に引きつけられており、その力が下ほぞ側に加わるので、負荷が増大する。これらの部分にベアリングを用いることにより、軸受負荷を減らし発電効率をアップさせる効果がある。尚、発電ロータ伝え車の下や、発電ロータの上についても採用すれば、より効率よくなる。

【0025】

【発明の効果】以上の発明により、以下の効果を有す

る。

【0026】発電量は、コイルに発生した誘起電圧を電流として取り出している。誘起電圧はコイル線の巻数と、磁束の変化量に比例しているため、コイルの巻数が多いほど高く発生させられ、有利である。又、その誘起電圧を電流として取り出せる量は、コイルのインピーダンスに反比例し、誘起電圧に比例し、かつ、コイルのインピーダンスは周知の通りコイル抵抗が高いほど大きくなるので、コイル抵抗は小さい方が有利といえる。

【0027】従来例の場合、発電コイル29が回転錘外周厚肉部20aの回転軌跡内側に配置されているので、回転錘径が小さくなると、コイル長さも短くなり、巻数が減少し、誘起電圧も減少する。これを防ぐために、線径の細いコイル線を巻いて巻数を確保しようとする、コイル抵抗の増加となり、発電量が減少することになる。しかるに本案では、コイル巻線部と回転錘の厚肉部を重ねてあるので、コイル巻部の厚みは薄くなるが、長さは多くとれる。

【0028】細く長いコイルと、太く短いコイルを比較すると、同じ巻数では前者の方がコイル線長さを短くでき、コイル抵抗も下げられる。従って、その分だけ発電に対して有利な設定が可能となる。従来構造では、発電コイル29と発電ロータ伝え車25の歯車29bを重ねることは不可能であるので、発電コイルに制約されて、歯車外径は大きくできない。そのため、回転錘車24から発電ロータ26までの増速比が小さくなったり、増速比を確保するために輪列を一段増やしたりすることになる。しかるに本案では、発電ロータ伝え車25の歯車25bと発電コイル29が重ねられるので、歯車外径を大きくすることができ、発電に充分な増速比を確保できる。同様に、MOSICチップ32をコイルと重ねられるので、絶対面積の少ない女持ちムーブメントの平面レイアウトに有利である。

【0029】本案は、発電コイルを回転錘厚肉部の下に配置しているが、時計用コイルを同様に配置することも可能である。しかし一般的に、コイルを巻いている磁心長さが長くなると、耐磁性に對し弱くなるといわれているので、磁心断面を大きくしたり、別な耐磁手段の検討が必要である。

【0030】又、発電輪列に軸受ボールベアリング50、51を用いているので、発電効率の上昇にもなっている。軸受ボールベアリングは、発電ロータ伝え車25及び発電ロータ26の高さ決めで、回転錘受21もしくは地板1に固定された部分で行っている。一般的に固定部分で高さ決めを行うということは、負荷の増加となり、実施されていないが、時計の場合高さ方向に加わる負荷は、輪列の自重だけであり、発電時に加わる横方向の力が圧倒的に強く、又、発電ロータについては発電ステータに引かれる磁力により浮上しており、衝撃時以外は当たらないので、高さ方向は無視できる。これによ

り、ベアリングに内輪を設ける必要がなく、構造が簡単となり、安価でかつ小型化ができる。

【0031】切換については、おしどりが回転錘外周の厚肉部と重なるごとくムーブメント内蔵部品部より、外側に配置してある。おしどりは、外部操作部材の高さ位置に制約されるものであり、回転錘厚肉部は外部操作部材を、高さ方向で逃がっている、高さ方向の逃げは比較的容易である。これにより切換に要するスペースは、ムーブメントの外周側に配置できるので、その部分に補助コンデンサ33やダイオード34など、比較的厚い電気素子を配置することができ、小型化に効果を上げている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明実施例の平面図。

【図2】 本発明実施例の断面図。

【図3】 本発明実施例の断面図。

【図4】 本発明実施例の断面図。

【図5】 本発明実施例の断面図。

【図6】 本発明実施例の断面図。

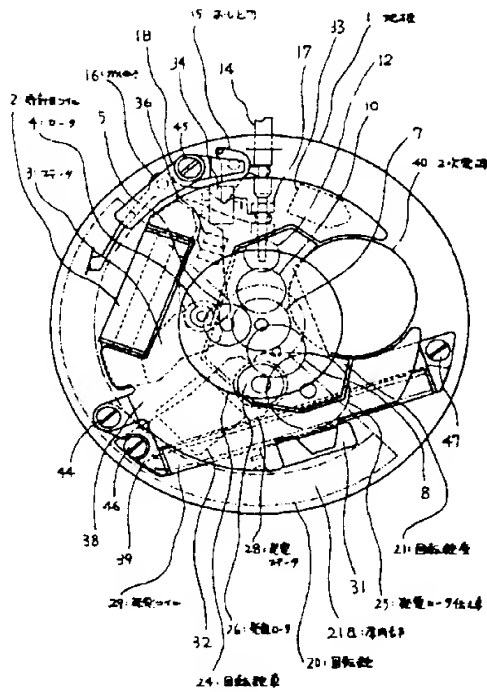
【図7】 本発明実施例の断面図。

【符号の説明】

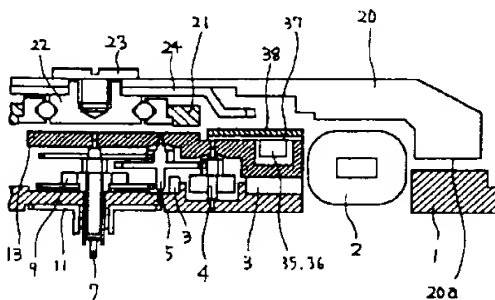
- |    |          |
|----|----------|
| 1  | 地板       |
| 2  | 時計用コイル   |
| 3  | ステータ     |
| 4  | ロータ      |
| 5  | 五番車      |
| 7  | 四番車      |
| 8  | 三番車      |
| 9  | 二番車      |
| 10 | 日の裏車     |
| 11 | 筒車       |
| 12 | 小鉄車      |
| 13 | 輪列受      |
| 14 | 外部操作部材   |
| 15 | おしどり     |
| 16 | かんぬき     |
| 17 | つづみ車     |
| 18 | おしどり押え   |
| 20 | 回転錘      |
| 21 | 回転錘受     |
| 22 | ボールベアリング |
| 23 | 回転錘ねじ    |
| 24 | 回転錘車     |
| 25 | 発電ロータ伝え車 |
| 26 | 発電ロータ    |
| 27 | 磁石       |
| 28 | 発電ステータ   |
| 29 | 発電コイル    |
| 31 | 水晶ユニット   |
| 32 | MOSICチップ |

- 33 補助コンデンサ
- 34 ダイオード
- 35、36 昇圧コンデンサ
- 37 回路基板
- 38 回路押え板
- 39 コイルリード基板

【図1】

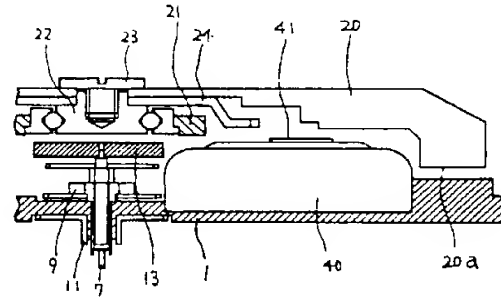


【図4】

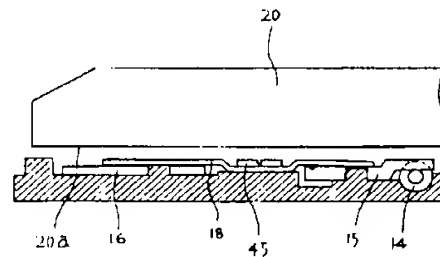


- 40 2次電源
- 41 マイナス端子
- 44、45、46、47 止めねじ
- 50 軸受ボールベアリング
- 51 軸受ボールベアリング

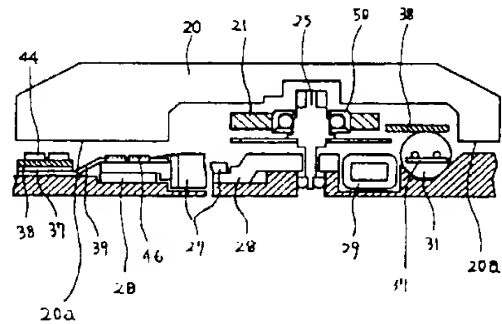
【図3】



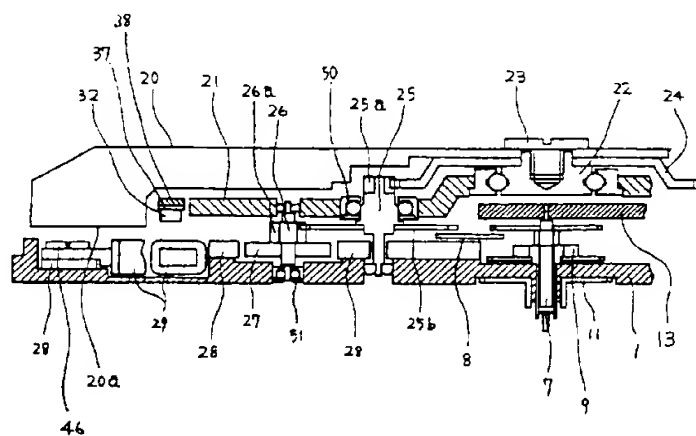
【図5】



【図6】



【図2】



【図7】

